

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-326861

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/13  
G02F 1/1335  
G09F 9/00  
H04N 5/74  
H04N 9/31

(21)Application number : 10-138149

(71)Applicant : FUJITSU GENERAL LTD

(22)Date of filing : 20.05.1998

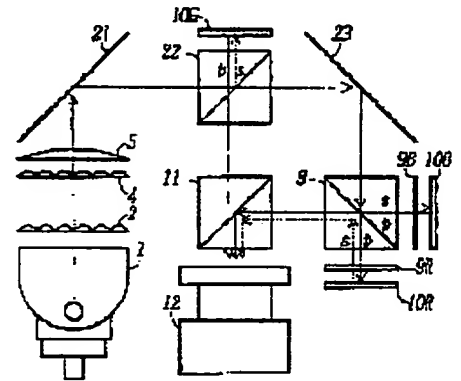
(72)Inventor : TAJIRI SHINICHIRO

## (54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce cost and miniaturize a device by providing another part with a function of a dichroic mirror.

**SOLUTION:** Light from a light source 1 is converged by lens arrays 2, 4 and a lens 5 and is made incident on PBS 22, and s-polarized wave component of a green area is reflected and made incident on a reflective type liquid crystal plate 10G for green, and modulated and reflected light (p-polarized light) is transmitted through the PBS 22 and a dichroic prism 11. The p-polarized light component transmitted through PBS 22 is made incident on PBS 8 and the s-polarized component is reflected, and the p-polarized component is made incident on a reflective type liquid crystal plate 10B for blue through a blue transmission filter 9B, and the modulated and reflected light (p-polarized light) is transmitted through PBS 8 and reflected by the dichroic prism 11, and the p-polarized light component transmitted through PBS 8 is made incident on a reflective type liquid crystal plate 10R for red through a red transmission filter 9R, and the polarized and reflected light (s-polarized light) is reflected by PBS 8 and the dichroic prism 11, and projected on a screen by a projection lens 2 with the green and blue video light.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-326861

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号G 0 2 F 1/13  
1/1335

G 0 9 F 9/00

H 0 4 N 5/74

9/31

5 0 5

3 6 0

F I

G 0 2 F 1/13  
1/1335

G 0 9 F 9/00

H 0 4 N 5/74

9/31

5 0 5

3 6 0 D

K

C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-138149

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月20日

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 田尻 真一郎

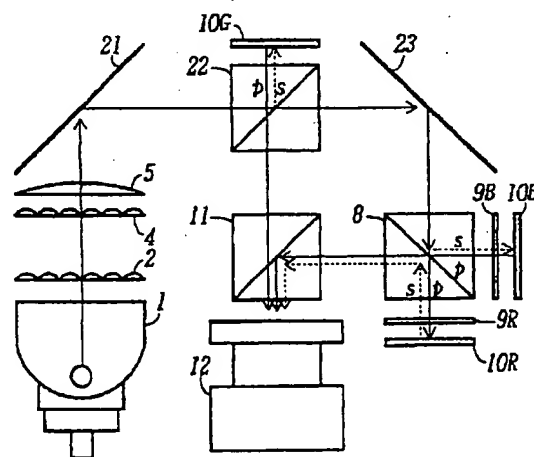
川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士  
通ゼネラル内

(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクタ装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイクロイックミラーの機能を他の部品に持たせ、コストの低減および装置の小型化を図る。

【解決手段】 光源1よりの光をレンズアレイ2、4、レンズ5で集光し、PBS22に入射し、緑色領域のs偏波成分を反射し、緑色用反射型液晶板10Gに入射し、変調・反射光(p偏光)はPBS22とダイクロイックプリズム11を透過する。PBS22を透過したp偏光成分はPBS8に入射し、s偏光成分を反射し、青色透過フィルタ9Bを経て青色用反射型液晶板10Bに入射し、変調・反射光(p偏光)はPBS8を透過しダイクロイックプリズム11で反射され、PBS8を透過したp偏光成分は赤色透過フィルタ9Rを経て赤色用反射型液晶板10Rに入射し、変調・反射光(s偏光)はPBS8とダイクロイックプリズム11で反射され、緑および青の映像光と共に投写レンズ12でスクリーンに投写される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 白色光を出力する光源と、光源よりの緑光を反射し赤光および青光を透過する第1ダイクロイックミラーと、第1ダイクロイックミラーよりの緑光のs偏光成分を反射する第1偏光ビームスプリッタと、第1偏光ビームスプリッタよりの緑光を入射し、変調・反射し第1偏光ビームスプリッタを透過して出力する緑色用反射型液晶板と、前記第1ダイクロイックミラーよりの赤光および青光のs偏光成分を反射しp偏光成分を透過する第2偏光ビームスプリッタと、第2偏光ビームスプリッタよりのs偏光成分を青光透過フィルタを介して入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタを透過して出力する青色用反射型液晶板と、前記第2偏光ビームスプリッタよりのp偏光成分を赤光透過フィルタを介して入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタで反射して出力する赤色用反射型液晶板と、前記第1偏光ビームスプリッタよりの緑色の映像光を透過すると共に第2偏光ビームスプリッタよりの青色および赤色の映像光を反射する第1ダイクロイックプリズムと、第1ダイクロイックプリズムよりの映像光をスクリーンに投写する投写レンズとからなる液晶プロジェクタ装置。

【請求項2】 白色光を出力する光源と、光源よりの緑色領域のs偏光成分を分離する第3偏光ビームスプリッタと、第3偏光ビームスプリッタよりの光を入射し、変調・反射し第3偏光ビームスプリッタを透過して出力する緑色用反射型液晶板と、第3偏光ビームスプリッタを透過した光のs偏光成分を反射しp偏光成分を透過する第2偏光ビームスプリッタと、第2偏光ビームスプリッタよりのs偏光成分を青光透過フィルタを介して入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタを透過して出力する青色用反射型液晶板と、前記第2偏光ビームスプリッタよりのp偏光成分を赤光透過フィルタを介して入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタで反射して出力する赤色用反射型液晶板と、前記第3偏光ビームスプリッタよりの緑色の映像光を透過すると共に第2偏光ビームスプリッタよりの青色および赤色の映像光を反射する第1ダイクロイックプリズムと、第1ダイクロイックプリズムよりの映像光をスクリーンに投写する投写レンズとからなる液晶プロジェクタ装置。

【請求項3】 前記第2偏光ビームスプリッタの前段に前記第4偏光ビームスプリッタと、偏光ビームスプリッタよりの青色領域のs偏光成分を透過し、赤色領域のs偏光成分を偏波面を90°回転してp偏光成分に変換する第1・1/2位相差板とを介挿し、第2偏光ビームスプリッタで反射されたs偏光成分(青光)を前記青色用反射型液晶板に直接入射し、第2偏光ビームスプリッタを透過したp偏光成分(赤光)を前記赤色用反射型液晶板に直接入射するようにした請求項2記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項4】 白色光を出力する光源と、光源よりの光

をs偏光成分に揃えて出力する第4偏光ビームスプリッタと、第4偏光ビームスプリッタよりの緑光を反射し赤光および青光を透過する第1ダイクロイックミラーと、第1ダイクロイックミラーよりの緑光のs偏光成分を反射する第1偏光ビームスプリッタと、第1偏光ビームスプリッタよりの光を入射し、変調・反射し第1偏光ビームスプリッタを透過して出力する緑色用反射型液晶板と、前記第1ダイクロイックミラーよりの青色領域のs偏光成分を透過し、赤色領域のs偏光成分を偏波面を90°回転してp偏光成分に変換する第1・1/2位相差板と、第1・1/2位相差板よりのs偏光成分(青光)を反射しp偏光成分(赤光)を透過する第2偏光ビームスプリッタと、第2偏光ビームスプリッタよりのs偏光成分を入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタを透過して出力する青色用反射型液晶板と、前記第2偏光ビームスプリッタよりのp偏光成分を入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタで反射して出力する赤色用反射型液晶板と、前記第1偏光ビームスプリッタよりの緑色の映像光を透過すると共に第2偏光ビームスプリッタよりの青色および赤色の映像光を反射する第1ダイクロイックプリズムと、第1ダイクロイックプリズムよりの映像光をスクリーンに投写する投写レンズとからなる液晶プロジェクタ装置。

【請求項5】 白色光を出力する光源と、光源よりの光をs偏光成分に揃えて出力する第4偏光ビームスプリッタと、第4偏光ビームスプリッタよりの緑光を透過し赤光および青光を反射する第2ダイクロイックミラーと、第2ダイクロイックミラーよりの緑光のs偏光成分を反射する第1偏光ビームスプリッタと、第1偏光ビームスプリッタよりの光を入射し、変調・反射し第1偏光ビームスプリッタを透過して出力する緑色用反射型液晶板と、前記第2ダイクロイックミラーよりの青色領域のs偏光成分を透過し、赤色領域のs偏光成分を偏波面を90°回転してp偏光成分に変換する第1・1/2位相差板と、第1・1/2位相差板よりのs偏光成分(青光)を反射しp偏光成分(赤光)を透過する第2偏光ビームスプリッタと、第2偏光ビームスプリッタよりのs偏光成分を入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタを透過して出力する青色用反射型液晶板と、前記第2偏光ビームスプリッタよりのp偏光成分を入射し、変調・反射し第2偏光ビームスプリッタで反射して出力する赤色用反射型液晶板と、前記第1偏光ビームスプリッタよりの緑色の映像光を透過すると共に第2偏光ビームスプリッタよりの青色および赤色の映像光を反射する第1ダイクロイックプリズムと、第1ダイクロイックプリズムよりの映像光をスクリーンに投写する投写レンズとからなる液晶プロジェクタ装置。

【請求項6】 前記赤色用反射型液晶板の前に全波長領域の光を偏波面を90°回転する第2・1/2波長板を配設し、前記第2偏光ビームスプリッタよりのp偏光成分

をs偏光に変換し、赤色用反射型液晶板に入射し変調・反射して出力するようにした請求項1、2、3、4または5記載の液晶プロジェクト装置。

【請求項7】 白色光を出力する光源と、光源よりの光をp偏光成分に揃えて出力する第5偏光ビームスプリッタと、第5偏光ビームスプリッタよりの赤色領域のp偏光成分を偏波面を90°回転してs偏光成分に変換し、青色領域および緑色領域のp偏光成分を透過する第1・1/2位相差板と、第1・1/2位相差板よりのs偏光成分(赤光)を反射し、p偏光成分(青光および緑光)を透過する第6偏光ビームスプリッタと、第6偏光ビームスプリッタよりのs偏光成分を入射し、変調・反射し第6偏光ビームスプリッタを透過して出力する赤色用反射型液晶板と、前記第6偏光ビームスプリッタよりのp偏光成分の青光を透過し緑光を反射する第2ダイクロイックプリズムと、第2ダイクロイックプリズムよりの青光を入射し、変調・反射し、第2ダイクロイックプリズムを透過し前記第6偏光ビームスプリッタで反射して出力する青色用反射型液晶板と、第2ダイクロイックプリズムよりの緑光を入射し、変調・反射し、第2ダイクロイックプリズムおよび前記第6偏光ビームスプリッタで反射して出力する緑色用反射型液晶板と、第6偏光ビームスプリッタよりの映像光をスクリーンに投写する投写レンズとからなる液晶プロジェクト装置。

【請求項8】 前記赤色用反射型液晶板の前に全波長領域の光を偏波面を90°回転する第2・1/2波長板を配設し、前記第2ダイクロイックプリズムよりのs偏光成分をp偏光に変換し、赤色用反射型液晶板に入射し、変調・反射し出力するようにした請求項7記載の液晶プロジェクト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型液晶板を用いた液晶プロジェクト装置に係り、狭帯域偏光ビームスプリッタあるいは狭帯域位相差板等を用いることにより部品点数を削減し小型化するものに関する。

【0002】

【従来の技術】反射型液晶板を用いた液晶プロジェクト装置には、例えば、図10に示すように、光源1からの白色光をレンズアレイ2、4およびレンズ5で集光し、ダイクロイックミラー71および72で赤、緑および青の三色に分離し、偏光ビームスプリッタ(PBS)74R、74Gおよび74Bで各色光のs偏光成分をそれぞれ分離し、赤、緑および青色用の反射型液晶板10R'、10Gおよび10Bにそれぞれ入射し、各反射型液晶板で変調し反射出力される各色のp偏光の映像光をクロスダイクロイックプリズム75で合成し、投写レンズ12でスクリーンに投写するもので、このように比較的高価なクロスダイクロイックプリズムを必要とする他、赤、緑および青の各色光に分離された後の各光路に反射型液晶板を干渉しないよ

うにレイアウトしなければならないため、筐体の容積が大きくなるという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような点に鑑み、フィルタを用いることによりダイクロイックミラーの数を減らし、狭帯域特性のPBSを用いることにより色分離性能を持たせ、あるいは狭帯域特性を有する1/2相差板を用いる等により、装置の小型化および部品点数の削減を図ることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の液晶プロジェクト装置においては、白色光を出力する光源と、光源よりの緑光を反射し赤光および青光を透過する第1ダイクロイックミラーと、第1ダイクロイックミラーよりの緑光のs偏光成分を反射する第1PBSと、第1PBSよりの緑光を入射し、変調・反射し第1PBSを透過して出力する緑色用反射型液晶板と、前記第1ダイクロイックミラーよりの赤光および青光のs偏光成分を反射しp偏光成分を透過する第2PBSと、第2PBSよりのs偏光成分を青光透過フィルタを介して入射し、変調・反射し第2PBSを透過して出力する青色用反射型液晶板と、前記第2PBSよりのp偏光成分を赤光透過フィルタを介して入射し、変調・反射し第2PBSで反射して出力する赤色用反射型液晶板と、前記第1PBSよりの緑色の映像光を透過すると共に第2PBSよりの青色および赤色の映像光を反射する第1ダイクロイックプリズムと、第1ダイクロイックプリズムよりの映像光をスクリーンに投写する投写レンズとから構成する。

【0005】また、前記光源よりの緑色領域のs偏光成分を分離する第3PBSを設け、第3PBSよりの光を前記緑色用反射型液晶板に入射し、変調・反射し第3PBSを透過して出力するようにしてもよい。

【0006】あるいは、前記第2PBSの前段に第4PBSと、青色領域のs偏光成分を透過し、赤色領域のs偏光成分を偏波面を90°回転してp偏光成分に変換する第1・1/2位相差板とを介し、第2PBSで反射されたs偏光成分(青光)を青色用反射型液晶板に直接入射し、第2PBSを透過したp偏光成分(赤光)を赤色用反射型液晶板に直接入射し、青色用および赤色用のフィルタを用いないようにしてもよい。

【0007】または、前記光源よりの光をs偏光成分に揃える第4PBSを設け、第4PBSよりの光を前記第1ダイクロイックミラーに入射するようにし、第1ダイクロイックミラーよりの光を前記第1・1/2位相差板を介し第2PBSに入射し、第2PBSでs偏光成分(青光)を反射しp偏光成分(赤光)を透過するようにし、第2PBSよりのs偏光成分を青色用反射型液晶板に入射し、変調・反射し第2PBSを透過して出力し、第2PBSよりのp偏光成分を赤色用反射型液晶板に入

射し、変調・反射し第2PBSで反射して出力するようにしてもよい。

【0008】または、前記第4PBSよりの緑光を透過し赤光および青光を反射する第2ダイクロイックミラーを設け、第2ダイクロイックミラーよりの緑光を前記第1PBSを介して緑色用反射型液晶板に入射し、青光および赤光を前記第1・1/2位相差板に入射するようにしてもよい。

【0009】なお、赤色用反射型液晶板の前に全波長領域の光を偏波面を90°回転する第2・1/2波長板を配設し、第2PBSよりのp偏光成分をs偏光に変換することにより、赤色用反射型液晶板に青色用、緑色用と同じs偏光入射型を用いるようにできる。

【0010】さらには、前記光源よりの光をp偏光成分に揃えて出力する第5PBSを設け、第1・1/2位相差板を設けて第5PBSよりの赤色領域のp偏光成分を偏波面を90°回転してs偏光成分に変換し、青色領域および緑色領域のp偏光成分を透過し、第6PBSを設けて第1・1/2位相差板よりのs偏光成分（赤光）を反射し、p偏光成分（青光および緑光）を透過させ、第2ダイクロイックプリズムを設けて第6PBSよりのp偏光成分の青光を透過し、緑光を反射させ、第6PBSよりのs偏光成分を赤色用反射型液晶板に入射し、第2ダイクロイックプリズムよりの青光を青色用反射型液晶板に、緑光を緑色用反射型液晶板にそれぞれ入射し、各反射型液晶板で変調・反射された映像光を第6PBSを介し投写レンズでスクリーンに投写するようにしてもよい。

【0011】この場合、赤色用反射型液晶板の前に第2・1/2波長板を配設し、第6PBSよりのs偏光成分をp偏光に変換することにより、赤色用反射型液晶板に青色用、緑色用と同じp偏光入射型を用いるようにできる。

【0012】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。図1、図2、図4、図7および図9はそれぞれ本発明による液晶プロジェクタ装置の実施例の要部構成図、図6および図8は部分構成図である。

【0013】図1において、1はメタルハライドランプ等を用いた白色光を発光する光源、2および4はレンズアレイ、3は全反射ミラー、5は集光レンズ、6は緑光を反射し赤光および青光を透過する第1ダイクロイックミラー、7および8は第1PBSおよび第2PBSで、図3（イ）に示す広帯域特性を持つもので、入射光の全波長範囲（赤から青まで）のs偏光成分を反射しp偏光成分を透過する。9Rは赤光を透過する赤光透過フィルタ、9Bは青光を透過する青光透過フィルタ、10Gはs偏光入射型の緑色用、10Bはs偏光入射型の青色用、10Rはp偏光入射型の赤色用の反射型液晶板、11は緑光を透

過し青光および赤光を反射する第1ダイクロイックプリズム、12は投写レンズである。

【0014】光源1よりの自然偏光の白色光は全反射ミラー3を挟む二組のレンズアレイ2、4および集光レンズ5で集光され、第1ダイクロイックミラー6に入射し、緑光を反射し、青光および赤光を透過する。緑光は第1PBS7に入射し、s偏光成分を反射し、緑色用反射型液晶板10Gに入射し、緑色映像信号で変調した映像光を反射出力する。この映像光はp偏光であるから第1PBS7を透過し、第1ダイクロイックプリズム11を透過する。第1ダイクロイックミラー6を透過した青光および赤光は第2PBS8に入射し、s偏光成分を反射しp偏光成分を透過する。このs偏光成分は青色透過用フィルタ9Bを通った青色光のみが青色用反射型液晶板10Bに入射し、青色映像信号で変調した映像光を反射出力する。この映像光はp偏光であるから第2PBS8を透過し、第1ダイクロイックプリズム11で反射される。また第2PBS8よりのp偏光成分は赤色透過用フィルタを通った赤色光のみが赤色用反射型液晶板10Rに入射し、赤色映像信号で変調した映像光を反射出力する。この映像光はs偏光であるから第2PBS8で反射され、第1ダイクロイックプリズム11で反射され、緑および青の映像光と共に投写レンズ12によりスクリーンに投写される。このように、一つの光路で青色および赤色を処理するので光路が一つ不要となり、装置を小型にでき、かつ、クロスダイクロイックプリズムを用いず（ダイクロイックプリズムを用いる）、ダイクロイックミラーも一枚で済むのでコストを低減することができる。

【0015】図2において、21および23は全反射ミラーである。22は第3PBSで、図3（ロ）に示す狭帯域特性のもので、入射光の緑色領域のs偏光成分を反射し全帯域のp偏光成分を透過する。その他の符号は図1と同じであるので説明を省く。二組のレンズアレイ2、4および集光レンズ5で集光された白色光は第3PBS22に入射し、緑色領域のs偏光成分を反射し、緑色用反射型液晶板10Gに入射し、変調し反射された緑色の映像光（p偏光）は第3PBS22を透過し、第1ダイクロイックプリズム11を透過する。光源よりの緑色のs偏光成分以外の光は第3PBS22を透過し、第2PBS8に入射する。以降の動作は図1の場合と同じである。このように、狭帯域特性の第3PBSを用いることにより第3PBSを透過した光を他の色用に使用でき、ダイクロイックミラーが不要となり、装置の小型化が可能となる。

【0016】図4において、31は光源1よりの光をs偏光成分に揃えて出力する第4PBSで、レンズアレイ4と組合されて機能する。32は図5（ロ）に示す狭帯域特性の第1・1/2位相差板で、赤色領域の偏波面を90°回転し、s偏光をp偏光に変換する。青色領域のs偏光成分は透過する。その他の符号は図1と同じであるので説明を省く。第4PBS31でs偏光成分に揃えた白色光

をダイクロイックミラー6に入射し、緑光を反射し、青光および赤光を透過する。反射された緑光(s偏光成分)は第1PBS7に入射し、反射され、緑色用反射型液晶板10Gに入射し、他方、ダイクロイックミラー6を透過した光は第1・1/2位相差板32に入射し、青色領域の光はs偏光のまま透過し、赤色領域の光はp偏光成分に変換され、青色領域の光と共に第2PBS8に入射する。第2PBS8はs偏光成分を反射して青色用反射型液晶板10Bに入射し、p偏光成分を透過し、赤色用反射型液晶板10Rに入射する。s偏光成分は青色領域の光であるから青色透過フィルタは不要であり、p偏光成分は赤色領域の光であるから赤色透過フィルタは不要である。その他の動作は図1の場合と同じである。このように、光源光の偏波面を第4PBSで揃えるので、光源の利用率が上がり、投写画像の照度が向上する。

【0017】図6は、光源1よりの光を第3PBS22に入射し、緑色領域のs偏光成分を反射し、緑色用反射型液晶板10Gに入射し、他方、第3PBS22を透過した緑色領域以外のs偏光成分および全領域のp偏光成分を第4PBSに入射し、s偏光成分に揃え、第1・1/2位相差板32に入射するもので、以降の動作は図4の場合と同じである。なお、以上の各実施例において光源1から各反射型液晶板までの距離に差がある場合はリレーレンズ(図示省略)を用いて距離の差を補正し、入射条件が同等になるようにする。

【0018】図7は、緑光を透過し青光および赤光を反射する第2ダイクロイックミラー41を用いるもので、その他は図4と同じであるが、これにより、光源1の位置が図2あるいは図6(光源1を図示省略)と逆になり、投写レンズ12を左端に配置することができる。また、光源1から各反射型液晶板までの距離が等しくなるので補正のためのリレーレンズが不要になる。

【0019】図8は、赤色用反射型液晶板の前に第2・1/2位相差板51を介挿するもので、この1/2位相差板は図5(イ)に示すように青～赤の全帯域で偏波面が同一に回転する(p偏光→s偏光、またはその逆)特性を有し、この第2・1/2位相差板51の介挿により第2PBS8からのp偏光成分はs偏光成分に変換されるので、s偏光入射型の赤色用反射型液晶板10R'を用いることができ、他の色用との共通化が可能となる。なお、図8(イ)は図1および図2に適用する場合を示し、図8(ロ)は図4、図6および図7に適用する場合を示す。

【0020】図9は、光源1からの光を第5PBS61でp偏光成分に揃え、全反射ミラー62を介して第1・1/2位相差板32に入射し、赤色領域の偏波面を90°回転し、s偏光に変換し、他の色の領域は偏波面を回転せず、p偏光のまま透過させる。第1・1/2位相差板32からの光は第6PBS63に入射し、s偏光成分(赤光)を反射し、赤色用反射型液晶板10R'に入射し、p偏光

成分(青光および緑光)は透過し、第2ダイクロイックプリズム64に入射する。第2ダイクロイックプリズム64は青光を透過し、青色用反射型液晶板10Bに入射し、緑光は第2ダイクロイックプリズム64で反射され、緑色用反射型液晶板10Rに入射する。各反射型液晶板で変調・反射された映像光は第2ダイクロイックプリズム64および第6PBS63により合成され、投写レンズ12によりスクリーンに投写される。なおガラスプリズム65は単に光を透過するもので、投写レンズ12からのバックフォーカス位置を他の色と合わせるためのものである。この構成によりPBSを一つ減らすことができる。なお、上記では、赤色用反射型液晶板10R'のみがs偏光入力型となるので、この前に第2・1/2位相差板を配設し、他の色用と同じp偏光入力型を使用するようにしてもよい。

【0021】なお、上記各実施例ではそれぞれ一つの配置例について説明したが、赤、緑、青の各反射型液晶板を相互に入替えても実施できることは言うまでもない。この場合、各色の反射型液晶板の配置に応じてダイクロイックミラー、ダイクロイックプリズム、フィルタ、狭帯域PBSあるいは狭帯域1/2位相差板を適宜の特性のものに置き換えるようにする。

【0022】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明による液晶プロジェクタ装置によれば、フィルタを用い、あるいは狭帯域特性のPBSを用いて色分離性能を持たせ、ダイクロイックミラーの数を減らし、あるいは狭帯域特性を有する1/2位相差板を用いる等によりPBSの数を減らすもので、部品点数が減り、装置を小型化し、コストを低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶プロジェクタ装置の一実施例の要部構成図である。

【図2】本発明による液晶プロジェクタ装置の他の実施例の要部構成図である。

【図3】偏光ビームスプリッタ(PBS)のs波反射特性の説明図である。

【図4】本発明による液晶プロジェクタ装置の他の実施例の要部構成図である。

【図5】1/2位相差板の偏波面回転特性の説明図である。

【図6】本発明による液晶プロジェクタ装置の他の実施例の部分構成図である。

【図7】本発明による液晶プロジェクタ装置の他の実施例の要部構成図である。

【図8】本発明による液晶プロジェクタ装置の他の実施例の部分構成図である。

【図9】本発明による液晶プロジェクタ装置の他の実施例の要部構成図である。

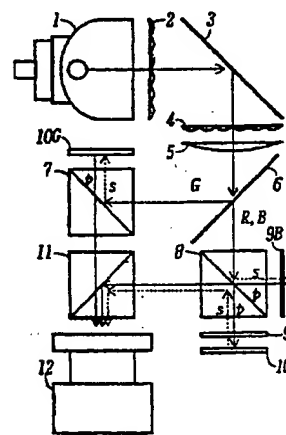
【図10】従来の液晶プロジェクタ装置の一例の要部構成図である。

## 【符号の説明】

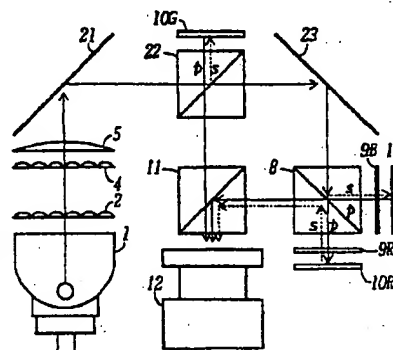
- 1 光源  
2、4 レンズアレ  
3、21、23、62 全反射ミラー  
5 レンズ  
6 第1ダイクロイックミラー  
7 第1PBS  
8 第2PBS  
9R 赤色透過フィルタ  
9B 青色透過フィルタ  
10R 赤色用反射型液晶板 (p 偏光入射型)  
10G 緑色用反射型液晶板 (s 偏光入射型)

- 10B 青色用反射型液晶板 (s 偏光入射型)  
10R' 赤色用反射型液晶板 (s 偏光入射型)  
11 第1ダイクロイックプリズム  
12 投写レンズ  
22 第3PBS  
31 第4PBS  
32 第1・1/2位相差板  
41 第2ダイクロイックミラー  
51 第2・1/2位相差板  
61 第5PBS  
63 第6PBS  
64 第2ダイクロイックプリズム

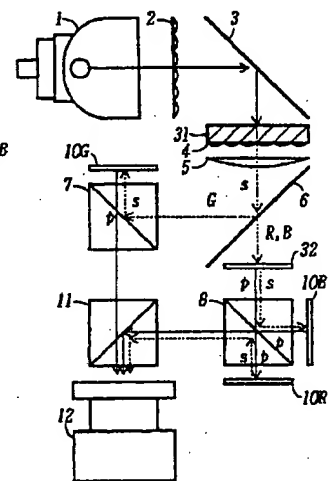
【図1】



【図2】

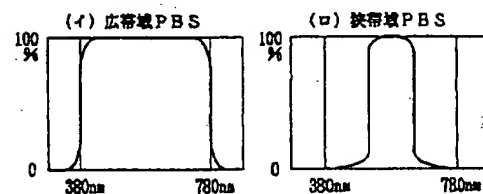


【図4】



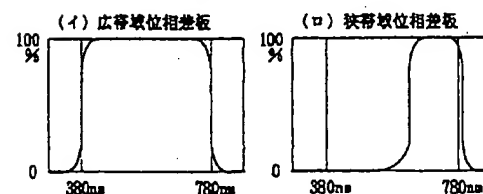
【図3】

## 《s 波反射率特性》

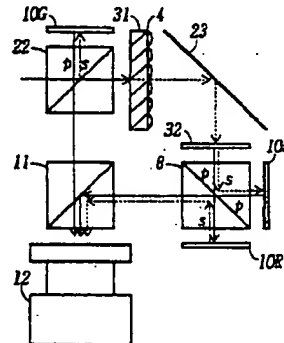


【図5】

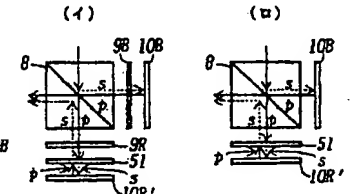
## 《偏波面回転特性》



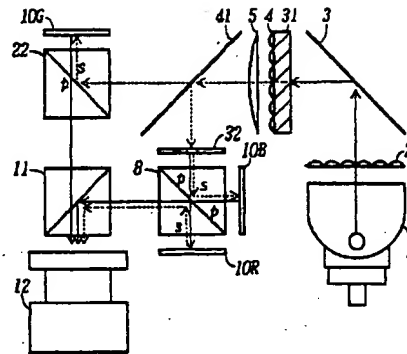
【図6】



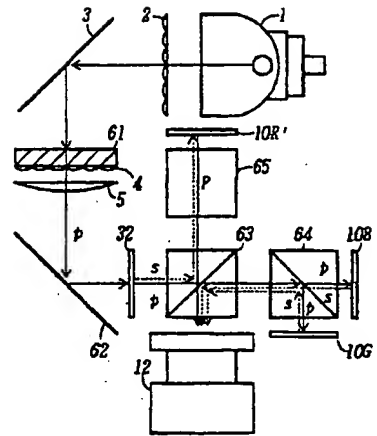
【図8】



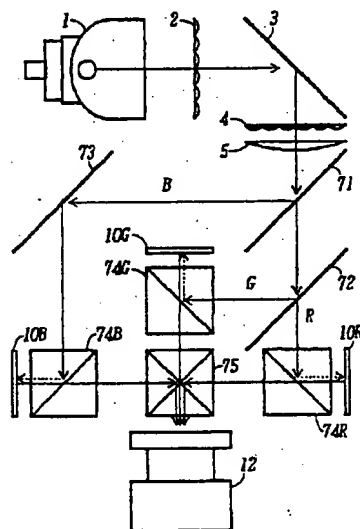
【図7】



【図9】



【図10】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年5月20日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】図6は、光源1よりの光を第4PBS31に入射し、s偏光成分に揃え、第3PBS22に入射し、緑色領域のs偏光成分を反射し、緑色用反射型液晶板10Gに入射し、他方、第3PBS22を透過した緑色領域以外のs偏光成分を第1・1/2位相差板32に入射するもので、以降の動作は図4の場合と同じである。なお、以上の各実施例において光源1から各反射型液晶板までの距

離に差がある場合はリレーレンズ（図示省略）を用いて距離の差を補正し、入射条件が同等になるようにする。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】ここで、前記説明中の「第4PBS31に入射してS偏光成分に揃える」という作用につき説明する。第4PBS31は、45度に傾斜した平行四辺形に形成された小さなPBSのブロックが積もって構成されている。この第4PBS31に入射した光線は、上記ブロックの傾斜した境界面（膜）でP偏光成分は透過、S偏光



成分は反射される。S偏光成分は再度、上記ブロックの境界面(膜)で反射され、S偏光成分が第4PBS31を透過する。一方、P偏光成分は、第4PBS31の表面に貼られた $1/2$ 位相差板に入射する。その際、P偏光成分はS偏光成分に偏光面が変化する。これによって、第4PBS31を透過する光線はすべてS偏光成分に揃えられる。また、以上のことは、 $1/2$ 位相差板を貼るブロックの位置を変えることにより、P偏光成分に揃えることも可能である。なお、上記各実施例ではそれぞれ一つの配置例について説明したが、赤、緑、青の各反射型液晶板を相互に入替えても実施できることは言うまでもない。この場合、各色の反射型液晶板の配置に応じてダイクロミックミラー、ダイクロミックプリズム、フィルタ、狭帯域PBSあるいは狭帯域 $1/2$ 位相差板を適宜の特性のものに置き換えるようにする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】

